

PENGATUR SUHU, KELEMBABAN, DAN INTENSITAS CAHAYA PADA KUMBUNG JAMUR TIRAM MENGGUNAKAN IOT

Romi Nur Asfi Akbar¹, Dian Efytra Yuliana², Farrady Alif Fiolana³

Article History:

Submitted: 25-07-2021
Revised: 13-08-2021
Accepted: 14 - 08 - 2021

Keywords:

Oyster mushroom cultivation; IoT ; Oyster Mushroom Kumbung

Abstract

In mushroom cultivation requires temperature, humidity and light intensity that are suitable for the growth of oyster mushrooms in order to grow well. Oyster mushrooms require a temperature that is used in the range of 24°-30°C, for humidity it is used between 80%-90% and for light intensity it requires ±300 lux light. In addition, the mushroom kumbung also requires air circulation for the growth of oyster mushrooms. The monitoring system for temperature, humidity and light intensity uses the Internet of Things (IoT) so that farmers can monitor temperature, humidity and light intensity to make the growth of oyster mushrooms as desired by farmers via smartphones. Because currently there are still many oyster mushroom farmers who carry out manual maintenance, so it is quite exhausting for mushroom farmers to get the temperature, humidity and light intensity according to the needs of oyster mushrooms. With this tool, it will be easier for farmers to maintain and at the same time get good results

Kata Kunci:

Budi Daya Jamur Tiram; IoT; Kumbung Jamur Tiram

Abstrak

Dalam budidaya jamur memerlukan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya yang sesuai dengan pertumbuhan jamur tiram agar dapat tumbuh dengan baik. Jamur tiram memerlukan suhu yang digunakan yaitu berkisar antara 24°-30°C, untuk kelembaban yang digunakan antara 80%-90% dan untuk intensitas cahaya memerlukan cahaya ±300 lux. Selain itu pada kumbung jamur juga memerlukan sirkulasi udara untuk pertumbuhan jamur tiram. Sistem monitoring suhu, kelembaban dan intensitas cahaya menggunakan *Internet Of Things (IoT)* agar petani bisa memonitoring suhu, kelembaban dan intensitas cahaya bisa membuat pertumbuhan jamur tiram sesuai dengan yang diinginkan petani melalui smartphone. Karena saat ini petani jamur tiram masih banyak yang melakukan perawatan secara manual, sehingga cukup menguras tenaga bagi petani jamur untuk mendapatkan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya yang sesuai dengan kebutuhan jamur tiram. Dengan adanya alat ini akan mempermudah petani dalam perawatan dan sekaligus bisa mendapatkan hasil yang baik.

Universitas Islam Kediri Kediri, Jawa Timur, Indonesia
Email: dianefytra@uniska-kediri.ac.id
Universitas Islam Kediri Kediri, Jawa Timur, Indonesia

PENDAHULUAN

Jamur merupakan salah satu keanekaragaman hayati. Budidaya jamur belakangan ini sedang meningkat karena potensi jamur tiram yang dapat tumbuh sepanjang tahun dan kandungan gizi yang terdapat pada jamur tiram merupakan faktor pemicu masyarakat untuk membudidayakan jamur tiram. Jamur tiram merupakan tanaman yang memerlukan perawatan yang khusus. Perlu penyiraman yang teratur dan kondisi tempat penanaman yang lembab dan perlunya pengaruh pancaran sinar matahari agar pertumbuhan jamur tiram bisa baik. Pada umumnya suhu yang baik bagi jamur tiram adalah antar 24°C sampai dengan 30°C sedangkan kelembaban 80%RH-90%RH.[1] dan untuk intensitas cahaya yang diperlukan untuk pertumbuhan jamur tiram ±300 lux. Petani lokal biasanya masih menggunakan cara manual untuk merawat jamur tiram, yaitu dengan cara menyiram dan menyemprotkan air pada media tanam jamur tiram (baglog) saat pagi dan sore hari, sedangkan untuk mendapatkan pancaran sinar petani biasanya membuka penutup kumbung sebagian untuk mendapatkan pancaran sinar. Hal ini dapat mempunyai kelemahan diantaranya, akan memakan banyak waktu dan menguras tenaga, serta jika ada perubahan cuaca maka pertumbuhan jamur tiram akan terganggu. Pada skripsi ini, penulis mencoba membuat sebuah model kumbung pertumbuhan jamur tiram dimana suhu, kelembaban dan intensitas cahaya bisa diatur dengan menggunakan alat, kipas angin sebagai pengatur suhu, pompa air untuk mengalirkan air melalui nozzle sprayer untuk membuat embun mengatur kelembaban, sedangkan untuk mengatur intensitas cahaya dalam kumbung menggunakan lampu Led, Untuk warna dari cahaya lampu yang digunakan menggunakan LED berwarna putih didapatkan hasil warna putih sangat baik untuk pertumbuhan tanaman vegetatif karena mempunyai panjang gelombang 400-520nm terdiri dari warna hijau, ungu, dan biru. Sistem alat ini juga dapat dimonitoring dan juga dapat dikendalikan melalui smartphone menggunakan aplikasi blynk dari jarak jauh sehingga petani lebih mudah dalam memonitoring suhu, kelembaban dan intensitas cahaya pada kumbung jamur tiram.

Dalam penelitian ini, pembuatan sistem monitoring suhu, kelembaban dan intensitas cahaya didasarkan pada beberapa penelitian sebelumnya yang telah dimuat dalam jurnal dan buku yang kemudian dikutip oleh penulis. Kutipan tersebut memuat beberapa informasi antara lain : Menurut Encu Shobari, Hegi Lugina F Haris, Yofi Awalludin Imam M. dalam penelitian yang berjudul “Rancangan Alat Pengatur Suhu Pada Home Industri Jamur Tiram Di Desa Pinangraja Kecamatan Jatiwangi Kabupaten Majalengka”, pada penelitian tersebut diuraikan pembuatan alat pengatur suhu industri jamur tiram kelas rumahan secara sederhana dengan memanfaatkan pipa dan pompa air untuk mendinginkan kumbung jamur, kemudian penelitian tersebut juga menjelaskan pengatur kelembaban menggunakan uap air panas yang dialirkan pada pipa menuju kumbung. Penelitian tersebut masih sederhana yang dikendalikan secara manual dengan menggunakan saklar sebagai kendali utama. pada penelitian yang akan dilakukan akan menggunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada kumbung jamur, hasil pembacaan sensor tersebut akan dimanfaatkan untuk otomatisasi pengatur suhu dan kelembaban dengan menggunakan pompa air DC untuk menyemprotkan air melalui nozzle sprayer yang kemudian akan dimonitoring dengan menggunakan smartphone pada aplikasi blynk melalui IoT. *Internet Of Things* merupakan salah satu bentuk pengembangan dari teknologi jaringan internet. *Internet Of Things* dapat di gambarkan sebagai hubungan dari berbagai perangkat pintar, komputer pribadi, sensor, akulato maupun perangkat lain yang terhubung melalui jaringan internet sehingga dapat menghasilkan informasi yang dapat di akses dan digunakan oleh manusia maupun sistem lainnya. *Internet Of Things* juga dapat di artikan sebagai suatu konsep dengan menetapkan objek objek fisik yang dapat terkoneksi dengan jaringan internet, serta mampu mengidentifikasi secara otomatis melalui perangkat lainnya. Cara kerja IoT (*internet of things*) sederhana dengan mengacu pada tiga elmen utama pada arsitektur IoT, yakni: barang fisik yang dilengkapi modul IoT, perangkat koneksi internet seperti Modem dan *Router Werless Speedy*. *Internet of things* memanfaatkan argumentasi programan dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya

bertugas sebagai pengatur dan pegawai bekerjanya alat tersebut secara langsung. Untuk hardware dan software yang digunakan pompa air dc 12v Pompa air digunakan untuk mengalirkan air menuju sprayer yang kemudian akan menyemprotkan air didalam kumbung jamur tiram. Nozzle Sprayer adalah alat yang berfungsi untuk memecah suatu cairan, larutan atau suspensi menjadi butiran cairan atau spray Nozzle sprayer embun digunakan untuk membuat embun untuk menurunkan suhu dan menaikkan kelembaban pada kumbung jamur tiram jika kelembaban kurang dari 80%RH. DHT11 adalah sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yaitu suhu dan kelembaban udara (humidity). Keluaran sensor DHT11 berupa sinyal digital yang sudah terkalibrasi. Jangkauan pengukuran temperatur dari sensor DHT11 adalah 0-50°C dan jangkauan pengukuran kelembaban relative sebesar 20-90%. Sensor DHT11 membutuhkan catu daya sebesar 3-5,5 Volt DC. Keakuratan untuk kelembaban relatifnya sebesar $\pm 4\%$ dan keakuratan untuk temperatur sebesar $\pm 2^\circ\text{C}$. Modul sensor intensitas cahaya BH1750 adalah sensor cahaya digital yang memiliki keluaran sinyal digital, sehingga tidak memerlukan perhitungan yang rumit. Sensor cahaya digital BH1750 ini dapat melakukan pengukuran dengan keluaran lux (lx) tanpa perlu melakukan perhitungan terlebih dahulu Light Emitting Diode (LED) adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberi tegangan. Led merupakan keluarga dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. LED pada penelitian yang akan digunakan untuk mengatur intensitas cahaya pada kumbung jamur tiram karena pertumbuhan jamur tiram yang memerlukan intensitas cahaya yaitu ± 300 lux untuk mendapatkan pertumbuhan jamur tiram yang baik. Relay adalah saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (Coil) dan mekanikal (perangkat kontak saklar/switch). Relay berfungsi sebagai pemutus / menghidupkan pompa air untuk sprayer, lampu LED, dan kipas angin yang akan digunakan untuk mengatur suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada kumbung jamur tiram. Kipas berfungsi menghembuskan udara baik udara segar atau udara yang dikondisikan ke dalam ruangan. Kipas angin terbuat yang terbuat dari kaleng bekas yang digunting menyerupai baling-baling kipas angin, dinamo kecil digunakan untuk memutar kipas angin, saklar sebagai pemutus dan penyambung daya, baterai sebagai sumber daya serta bagian mulut dari bagian mulut dari kemasan botol air mineral sebagai keluarannya udara. Aplikasi *blynk* mempunyai tiga komponen utama yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. *Blynk server* berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan *hardware*. Widget yang tersedia pada *blynk* diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter* dan *Email*. *Blynk* tidak terikat dengan beberapa jenis mikrokontroler namun harus didukung *hardware* yang dipilih. NodeMCU adalah platform IoT yang bersifat opensource, NodeMCU dianalogikan sebagai board arduinonya ESP8266. NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board dengan fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB serial. NodeMCU ESP 8266 merupakan sebuah modul yang terdiri dari NodeMCU dan mikrokontroler ESP 8266. Dalam Board ini NodeMCU dan ESP8266 langsung diletakkan dalam satu tempat, ESP8266 dirancang agar wifi terintegrasi secara langsung, sehingga ESP8266 tidak memerlukan modul wifi. IDE (Integrated Development Environment) merupakan pemrograman yang menggunakan bahasa C. Arduino IDE dibuat dari pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut wiring yang membuat operasi input maupun output. Arduino IDE merupakan aplikasi yang berfungsi untuk membuat, membuka dan mengedit program yang akan dimasukkan ke board Arduino. Pada penelitian ini Arduino IDE dipergunakan untuk memprogram Arduino Uno untuk mengendalikan hardware pendukung sensor LDR, sensor DHT11, pompa air DC, lampu LED, LCD, dan Kipas.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Dimana tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah alat, dengan memanfaatkan data-data sensor sebagai masukan yang diproses dengan menggunakan mikrokontroler untuk menjalankan alat pengatur suhu, kelembaban dan intensitas cahaya pada kumbung jamur tiram. tahap pertama yaitu study literatur melakukan upaya pengumpulan

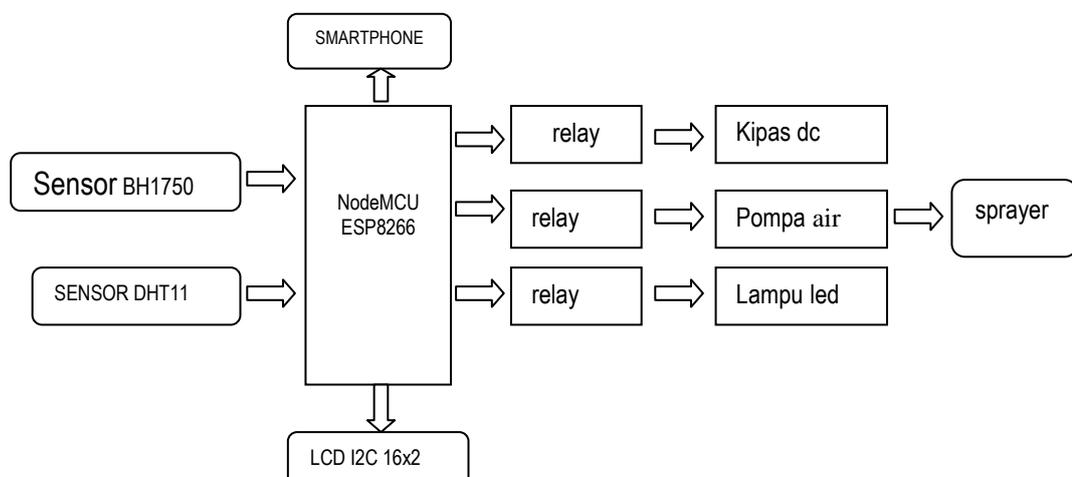
informasi berupa data, pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian yang berkaitan dengan judul penelitian yaitu, Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya Pada Kumbung Jamur Tiram Menggunakan IoT. Tahap kedua yaitu Identifikasi Masalah Dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang terjadi untuk mengatur suhu, kelembaban dan intensitas cahaya pada kumbung jamur tiram dengan pembacaan sensor dan selisih pada pembacaan pada kumbung jamur tiram. Tahap ketiga yaitu Perancangan Perancangan design alat dilakukan untuk membuat rencana pembuatan alat untuk otomatisasi suhu, kelembaban dan intensitas cahaya pada kumbung jamur tiram yang dapat dimonitoring melalui smartphone . tahap keempat yaitu pengujian alat dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang sudah dilakukan pada kumbung jamur tiram untuk mengatur suhu, kelembaban dan intensitas cahaya yang dapat dimonitoring melalui smartphone dengan menggunakan smartphone. Yang kelima yaitu analisa dan pembahasan

Perlu dilakukannya analisa terhadap hasil dari alat yang sudah dibuat. Analisa dilakukan pada pengujian suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya yang berhasil pada kumbung jamur tiram dengan cara kalibrasi pembacaan sensor dengan alat manual.

Gambar 1. Diagram alir penelitian

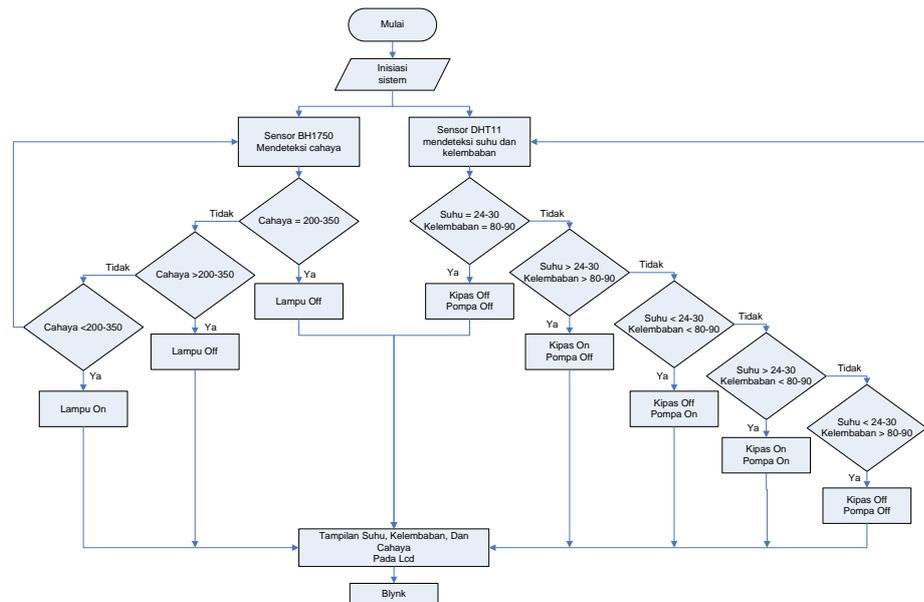


Gambar 2. Blok diagram sistem



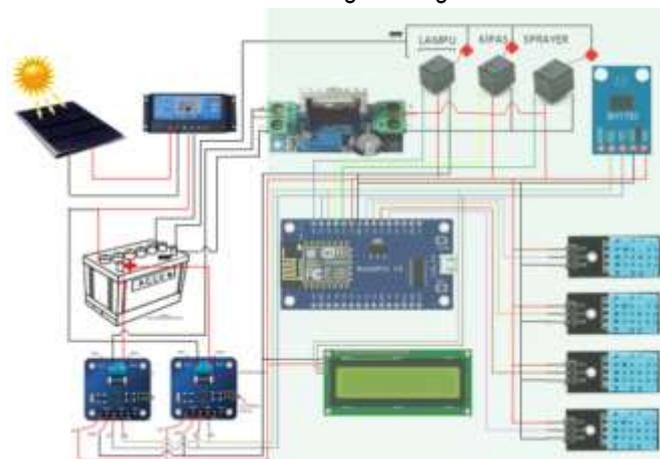
Cara kerja sistem alat dimulai dari input data sensor DHT11 dan sensor BH1750 yang kemudian mikrokontroller akan memberikan respon terhadap perubahan data. Jika suhu lebih dari yang ditentukan maka akan menyalakan kipas untuk menurunkan suhu, jika kelembaban kurang dari yang ditentukan maka pompa akan mengalirkan air ke sprayer untuk menyemprotkan air untuk menambah kelembaban, jika intensitas cahaya kurang dari yang telah ditentukan maka lampu LED akan menyala. Selanjutnya data dari mikrokontroller yang terhubung menggunakan hotspot wifi akan dikirimkan LCD I2C 16x2 dan juga akan dikirimkan ke smartphone melalui aplikasi *Blynk* untuk dimonitoring menggunakan *Internet Of Things*

Gambar 1. Flowchart kerja sistem



Input data suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT11, sedangkan untuk input data cahaya menggunakan sensor BH1750. Suhu yang ditetapkan yaitu 24°C-30°C, kelembaban yang ditetapkan yaitu 80%RH-90%RH, dan cahaya yang ditetapkan yaitu 200-350lux. Jika suhu >24-30 dan kelembaban >80-90 maka kipas akan On (menyala) dan pompa akan Off (tidak menyala). Jika suhu <24-30 dan kelembaban <80-90 maka kipas akan Of (tidak menyala) dan pompa akan On (menyala). Jika suhu >24-30 dan kelembaban <80-90 maka kipas akan On (menyala) dan pompa akan On (menyala). Jika suhu <24-30 dan kelembaban >80-90 maka kipas akan Off (tidak menyala) dan pompa akan Off (tidak menyala). Data suhu, kelembaban dan intensitas cahaya kemudian akan ditampilkan pada LcdI2c, kemudian data akan dikirimkan ke aplikasi blynk untuk dimonitoring.

Gambar 2. Rancangan design sistem



Sumber energi listrik didapatkan dari panel surya yang kemudian dikontrol menggunakan solar charge controller merubah dari 18volt menjadi 12volt untuk menyimpan tegangan pada aki yang berkapasitas 12volt. hardware yang digunakan sebagai pengendali suhu, kelembaban dan intensitas cahaya pada skripsi ini yaitu : 4 buah sensor dht11 untuk mengetahui kondisi suhu dan kelembaban, 1 buah sensor bh1750 untuk mengetahui kondisi cahaya dalam kumbung jamur tiram, mikrokontroler nodemcu esp8266 digunakan untuk memproses hasil data dari sensor untuk menyalakan kipas jika suhu lebih dari 30°C, menyalakan pompa jika kelembaban kurang dari 80%RH, menyalakan lampu led jika intensitas cahaya dalam kumbung kurang dari 350lux. Yang kemudian dari hasil pembacaan sensor dan di proses ke NodeMcu akan ditampilkan pada layar I2C, dan menggunakan 3 buah relay untuk menyalakan lampu, kipas dan pompa. Penyambungan jalur pin untuk setiap hardware dijelaskan dibawah ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1.
Hasil Perbandingan Suhu, Kelembaban Dan Cahaya

Jam	Dengan Alat			Tanpa Alat		
	Suhu	kelembaban	Cahaya	Suhu	kelembaban	cahaya
08.00	25,90°C	85,00%RH	224,1 lux	25°C	88%RH	85 lux
12.00	30,00°C	82,00%RH	341,6 lux	29°C	84%RH	225 lux
16.00	28,10°C	85,00%RH	257,5 lux	29°C	82%RH	44 lux
08.00	26,60°C	85,00%RH	241,6 lux	27°C	85%RH	30 lux
12.00	28,80°C	85,00%RH	320,8 lux	29°C	84%RH	130 lux
16.00	29,10°C	85,00%RH	246,6 lux	29°C	82%RH	25 lux
08.00	25,70°C	90,00%RH	275,0 lux	26°C	88%RH	113 lux
12.00	27,40°C	90,00%RH	278,3 lux	29°C	84%RH	108 lux
16.00	26,40°C	90,00%RH	233,3 lux	27°C	85%RH	33 lux
08.00	25,40°C	90,00%RH	209,1 lux	26°C	85%RH	78 lux
12.00	28,50°C	90,00%RH	310,8 lux	30°C	83%RH	202 lux
16.00	27,30°C	90,00%RH	230 lux	29°C	80%RH	22 lux
08.00	25,80°C	90,00%RH	213,3 lux	26°C	86%RH	48 lux
12.00	29,00°C	85,00%RH	286,6 lux	30°C	82%RH	251 lux
16.00	26,60°C	85,00%RH	217,5 lux	30°C	80%RH	50 lux
08.00	24,60°C	90,00%RH	215,8 lux	26°C	84%RH	77 lux
12.00	27,70°C	90,00%RH	305,8 lux	31°C	79%RH	240 lux
16.00	27,70°C	88,00%RH	215,8 lux	26°C	80%RH	0 lux

Sumber : Data Diolah Penulis, 2021.

Diatas merupakan hasil perbandingan dengan menggunakan alat dengan tanpa menggunakan alat didapatkan hasil dengan menggunakan alat yaitu mampu menjaga suhu diantara 24°C-30°C, kelembaban diantara 80%RH-90%RH dan intensitas cahaya 200-350lux sehingga untuk pertumbuhan jamur tiram didalam kumbung tercukupi sehingga hasil panen didapatkan jamur tiram yang baik. Sedangkan tanpa menggunakan alat suhu, kelembaban dan intensitas cahaya tidak stabil tergantung cuaca maupun kondisi diluar kumbung jamur tiram hal ini menyebabkan pertumbuhan jamur tiram agak kurang tercukupi dan hasil panen kurang baik.

Gambar 3. Pertumbuhan jamur tiram menggunakan alat



gambar 4. pertumbuhan jamur tiram tanpa alat



Sumber : Data Diolah Penulis, 2021.

Pertumbuhan jamur tiram dengan menggunakan alat mampu menjaga keadaan pada kumbung jamur tiram dengan mendapatkan hasil yang baik. Didalam kumbung jamur tiram alat mampu menjaga suhu diantara 24°C-30°C, kelembaban diantara 80%RH-90%RH dan intensitas cahaya 200-350lux pertumbuhan jamur tiram dapat tumbuh dengan optimal daun buah dapat tumbuh dengan lebar, tidak layu dan berbobot sehingga produktivitas hasil panen jamur tiram meningkat. Pertumbuhan jamur tiram tanpa menggunakan alat mendapatkan hasil yang kurang baik dikarenakan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya cenderung berubah-ubah, untuk suhu pada saat siang hari dapat mencapai lebih dari 30°C, untuk kelembaban dapat mencapai kurang dari 80%RH dan untuk intensitas cahaya pada saat pagi dan sore mendapatkan pencahayaan yang sangat kurang yaitu dibawah 100 lux. Hal itu dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur tiram, daun buah jamur tiram terlihat bergerigi, sedikit agak layu dan memiliki bobot yang ringan hal ini dapat mengurangi produktivitas hasil panen petani.

Setelah melakukan pengamatan selama 6 hari dengan menggunakan alat dan 6 hari tanpa menggunakan alat diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 2.
Hasil Produksi Jamur Tiram

Hari	Menggunakan Alat	Tanpa Alat
1	4 kg	1,5 kg
2	3,4 kg	1,5 kg
3	3,5 kg	1,5 kg
4	6 kg	2 kg
5	3,5 kg	2 kg
6	6,7 kg	2 kg

Bisa dilihat bahwa dengan menggunakan alat mampu meningkatkan hasil panen jamur tiram melalui kemampuan alat sehingga pertumbuhan jamur tiram mampu tumbuh dengan baik. Hasil panen dengan menggunakan alat mendapatkan hasil paling rendah 3,5 kg dan paling tinggi mencapai 6,7 kg. Sedangkan tanpa alat dilakukan perawatan secara manual pertumbuhan jamur tiram tumbuh lebih sedikit karena keadaan suhu, kelembaban dan kurangnya pencahayaan yang masuk kedalam kumbung sehingga menghambat pertumbuhan jamur tiram. Hasil panen tanpa menggunakan alat mendapatkan hasil paling rendah 1,5 kg dan paling tinggi mencapai 2 kg.

KESIMPULAN

Sistem alat telah berhasil dirancang dengan menggunakan *internet of things*. Setiap perubahan suhu akan diatur menggunakan kipas, kelembaban akan diatur menggunakan pompa air yang terhubung selang ke nozzle sprayer untuk membuat kabut air dan intensitas cahaya akan diatur menggunakan lampu led, alat akan menyala

sesuai kebutuhan pertumbuhan jamur didalam kumbung dengan menggunakan sensor dht11 dan sensor bh1750. Untuk otomatisasi alat jika suhu melebihi 30°C maka kipas akan otomatis menyala untuk menurunkan suhu, jika kelembaban kurang dari 80%RH maka pompa akan otomatis menyala untuk membuat embun melalui nozzle sprayer berguna untuk menaikkan kelembaban, jika cahaya kurang dari 300lux maka lampu akan otomatis menyala. Kemudian sistem alat ini juga bisa dapat dimonitoring menggunakan smartphone melalui aplikasi *blynk*. Berdasarkan waktu penelitian selama 6 hari dengan menggunakan sistem alat suhu, kelembaban dan intensitas cahaya lebih dapat menjaga sesuai kebutuhan pertumbuhan jamur tiram di dalam kumbung, sedangkan 6 hari tanpa menggunakan alat suhu kelembaban dan intensitas cahaya cenderung tidak stabil perubahan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya didalam kumbung. Dari 6 sampel yang digunakan pada kumbung yang menggunakan sistem alat pertumbuhan jamur tiram lebih baik dan berbobot, hasil panen bisa mencapai 6,7 kg dan paling sedikit 3,5kg. Sedangkan tanpa menggunakan alat pertumbuhan jamur tiram agak terhambat dan memiliki bobot yang ringan sehingga hasil panen paling banyak hanya 2kg dan paling sedikit 1,5kg.

LITERATUR

- A Najmurokhman , Kusnandar , Amrulloh (2018) "Prototipe Pengendali Suhu Dan Kelembaban Untuk Cold Storage Menggunakan Mikrokontroler Atmega328 Dan Sensor Dht11" Jurnal Teknologi Volume 10 No. 1 Januari 2018 ISSN : 2085 – 1669
- Acero, L. H. 2013. GROWTH RESPONSE OF BRASSICA RAPA ON THE DIFFERENT WAVELENGTH OF LIGHT. 4(6): 415-418.
- Aghus Sofwan, Yoga Wafdulloh, Muhammad Royan Akbar, Budi Setiyono (2020) " sistem pengaturan dan pemantauan suhu dan kelembaban pada ruang kumbung jamur tiram berbasis IoT (Internet Of things)"
- Albert Suwandhi. (2020), Perancangan Prototype Sistem Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruangan dengan Sensor DHT22 Berbasis Arduino UNO pada STMIK IBBI, JURNAL ILMIAH CORE IT Vol. 8 No. 3
- Anggi Triyanto dan Nurwijayanti K. N. 2016 "Pengatur Suhu dan Kelembaban Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Mikrokontroler ATmega16", Jurusan Teknik Elektro, Universitas Suryadarma Jakarta, T E S L A | VOL. 18 | NO. 1 |
- Dewi Nurul Hidayati Lusita," Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (Iot)".
- Elisa Kasli, Dkk (2019) "AC Portable Menggunakan Freon Sebagai Alternative Pendingin Udara Ramah Lingkungan" Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education) Vol. 07, No.01, hlm 42-46, 2019
- Encu Shobari, Dkk. (2018), Rancangan Alat Pengatur Suhu Pada Home Industri Jamur Tiram Di Desa Pinangraja Kecamatan Jatiwangi Kabupaten Majalengka, Jurnal MNEMONIC, Vol. 1, No. 2
- Givy Devira Ramady, Dkk (2020) "Rancang Bangun Model Simulasi Sistem Pendeteksi Dan Pembuangan Asap Rokok Otomatis Berbasis Arduino", Volume VI, No.2.
- Indra Gunawan, Dkk. (2020) "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk", Jurnal Informatika dan Teknologi, Vol. 3 No. 1
- Junaidi, S.Si., M,Sc dan Yuliyani Dwi Prabowo (2018), "PROJECT SISTEM KENDALI ELEKTRONIK BERBASIS ARDUINO", Bandar Lampung, AURA CV.ANUGRAH UTAMA RAHARJA.
- Muchamad Pamungkas, Dkk (2015) "Perancangan dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya" Jurnal ELKOMIKA © Teknik Elektro Itenas | No. 2 | Vol. 3 ISSN: 2338-8323
- Noer Soedjarwanto dkk, penelitian ini yang berjudul "Monitoring Arus, Tegangan dan Daya pada Transformator Distribusi 20 KV Menggunakan Teknologi Internet of Things"Jurnal EECCIS Vol. 13, No. 3, Desember 2019
- Nugroho Aji, dkk.2018. "Pengatur Suhu Dan Kelembaban Kumbung Jamur Otomatis". Yogyakarta: ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education), ISSN 2580-6424 (printed), ISSN 2477-2399 (online).
- Suharjanto. "Rancang Bangun Otomatisasi Intensitas Cahaya, Suhu dan Kelembaban Untuk Budidaya Jamur Tiram Berbasis Mikrokontroler di Desa Kendal, Sekaran, Lamongan". Lamongan: ISSN: 2502-0986

Title: Pengatur Suhu, Kelembaban, Dan Intensitas Cahaya Pada Kumbung Jamur Tiram Menggunakan IOT

Identitas Author: Romy N.A.A, Dian E., Farrady A.F

Yuliza, Hasan Pangarbuan, (2016) "RANCANG BANGUN KOMPOR LISTRIK DIGITAL IOT", Jl.Meruya Selatan Kembangan, Jakarta, Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana.